

# **Trabalho de Conclusão de Curso**

**Diagnóstico clínico e imaginológico da presença do  
quarto canal na raiz méso-vestibular dos primeiros  
molares superiores**

**ANA PAULA BRAGHINI**



**Universidade Federal de Santa Catarina  
Curso de Graduação em Odontologia**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

Ana Paula Braghini

**Diagnóstico clínico e imaginológico da presença do quarto canal  
na raiz mésio-vestibular dos primeiros molares superiores**

Trabalho apresentado à Universidade Federal de Santa  
Catarina, como requisito para a conclusão do Curso de Graduação  
em Odontologia.

Orientador (a): Prof. Dr. Thais Mageste Duque

Florianópolis  
2018

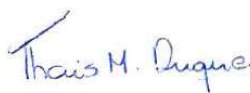
Ana Paula Braghini

**Título: Diagnóstico clínico e imaginológico da presença do quarto canal na raiz méso-vestibular dos primeiros molares superiores**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado, adequado para obtenção do título de cirurgião-dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

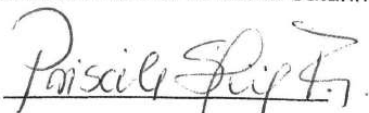
Florianópolis, 21 de maio de 2018.

**Banca Examinadora:**



Prof.<sup>a</sup>, Dr.<sup>a</sup> Thais Mageste Duque

Universidade Federal de Santa Catarina



Prof.<sup>a</sup>, Dr.<sup>a</sup> Priscila F. da Silveira Tiecher,

Universidade Federal do Rio Grande do Sul



Prof.<sup>a</sup>, Dr.<sup>a</sup> Ana Maria Hecke Alves

Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho à minha irmã.  
Obrigada por ser tudo o que é para mim!

## AGRADECIMENTOS

Não tenho como começar esses agradecimentos sem mencionar a minha família, principalmente minha mãe por ser meu exemplo de mulher e à minha irmã que além de ser minha melhor amiga é meu exemplo de profissional e que nesse ano me deu o presente mais lindo: minha afilhada Ísis. Eu não seria ninguém sem vocês!

Gostaria de agradecer a todos meus amigos, as que ficaram comigo boa parte do tempo aqui em Floripa (Kris, Naty e Julia) e as que se fizeram muito presentes mesmo longe (Bruna e Mayza); e também todas as pessoas especiais que passaram na minha vida desde que mudei de cidade e todos os amigos que fiz pelo caminho e que foram de apoio essencial na minha vida. Em especial aos companheiros diários Ana Lucia e Vini e à minha dupla, Helena, por sua amizade sincera e companheirismo! Eu não teria conseguido sem o suporte de vocês!

Outras pessoas que agradeço são as que me ajudaram a realizar essa pesquisa, desde o começo, na organização das imagens, até o fim, na estatística. E às idealizadoras do projeto, a professora Priscila que me ensinou muito sobre radiografia e a professora Thais com sua calma e paciência, principalmente na reta final do artigo; e a Julia que é minha parceira nessa pesquisa. Sem vocês esse trabalho não teria saído do papel!

## RESUMO

O primeiro molar superior (1MS) apresenta frequentemente um quarto canal que tem sido associado à maior taxa de insucesso das terapias endodônticas. As radiografias periapicais são a primeira opção para a avaliação desse sistema de canais radiculares. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a capacidade diagnóstica de radiografias digitais com diferentes filtros de processamento na detecção do quarto canal de 1MS e comparar com imagens de tomografia e exames clínicos. Para este estudo, 90 1MS permanentes humanos foram posicionados em uma maxila e radiografados com sensor digital direto, em duas tomadas: ortogonal e dissociada. As imagens foram processadas com 6 tipos de filtros: 1-Original (sem filtro); 2-Nitidez; 3-Negativo; 4-Periodontia; 5-Endodontia e 6-União dentina-esmalte, totalizando 540 imagens. A seguir, foi feita a tomada tomográfica e realizados os exames clínicos a olho nu e com o uso de uma lupa clínica. Cinco examinadores avaliaram as radiografias, randomicamente organizadas, detectando a presença/ausência do quarto canal. O padrão-ouro foi determinado por imagens de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico, onde foi observado que 73,3% dos 1MS apresentavam o quarto canal. Foram avaliados sensibilidade, especificidade e acurácia das radiografias com os diferentes filtros. Os resultados mostraram que o filtro mais sensível foi o 2 (0,719) e o menos sensível o 6 (0,125). Porém, o filtro 6 apresentou a maior especificidade (0,880). A acurácia encontrada teve variação de 0,300 a 0,722. A comparação dos achados clínicos com a tomografia determinou que a avaliação com lupa apresentou uma maior acurácia do que o exame a olho nu. Assim, pode-se concluir que a detecção de quarto canal por imagens radiográficas digitais é baixa, sendo esse diagnóstico influenciado pelo tipo de filtro de imagem utilizado e que a tomografia tem uma acurácia maior na detecção do quarto canal quando comparado ao exame clínico.

Palavras-chave: Endodontia; Anatomia; Radiografia Dentária Digital; Diagnóstico por Imagem; Raiz Dentária.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Radiografias orto-radial e dissociadas com os filtros aplicados	24
Figura 2 - Radiografia Periapical Orto-radial e Dissociada com o filtro 1 (original) .....	29
Figura 3 – Radiografia Periapical Orto-radial e Dissociada com o filtro 2 (nitidez).....	30
Figura 4 - Radiografia Periapical Orto-radial e Dissociada com o filtro 6 (união dentina-esmalte) .....	30
Figura 5 – Imagem de radiografia onde a maioria das respostas foi de presença do canal (filtro 2 – nitidez) .....	31
Figura 6 - Imagem de radiografia onde a maioria das respostas foi de ausência do canal (filtro 5 – endodontia).....	32
Figura 8 – Imagem de tomografia computadorizada de feixe cônico .....	32
Figura 9 – Imagem de tomografia de dente com o quarto canal .....	33
Figura 10 - Imagem de tomografia de dente sem o quarto canal.....	33



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Reprodutibilidade intra e inter-examinadores. Valores de Kappa ponderado .....	28
Tabela 2. Valores de sensibilidade, especificidade e acurácia do avaliador .....	28
Tabela 3. Maiores valores de Sensibilidade, Especificidade e Acurácia de cada examinador .....	29
Tabela 4 – Prevalência das configurações de canal segundo a Classificação de Vertucci .....	34

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	12
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	17
3.	OBJETIVOS .....	21
1.1	Objetivo Geral .....	21
1.2	Objetivos Específicos.....	21
4.	MATERIAIS E MÉTODOS .....	22
4.1	Delineamento do Estudo.....	22
4.2	Local de Realização do Estudo .....	22
4.3	Cálculo Amostral .....	22
4.4	Considerações Éticas e Critérios da Amostra .....	22
4.5	Aquisição radiográfica.....	23
4.6	Aquisição por Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico - TCFC	24
4.7	Avaliação das imagens .....	24
4.8	Abertura Coronária.....	25
4.9	Exame Clínico a Olho Nu.....	25
4.10	Exame Clínico com Lupa Clínica .....	26
4.11	Análise dos dados .....	26
5.	RESULTADOS .....	28
5.1	Reprodutibilidade Intra e Inter-examinadores nas Radiografias.....	28
5.2	Sensibilidade, especificidade e acurácia das Radiografias .....	28

	11
5.3 Avaliação pela tomografia (padrão-ouro).....	32
5.4 Prevalência do quarto canal .....	33
5.5 Classificação de Vertucci .....	34
5.6 Comparação da análise a olho nu com o padrão-ouro.....	34
5.7 Comparação da análise da lupa com o padrão-ouro.....	34
5.8 Correlação de Pearson .....	35
6. DISCUSSÃO .....	36
7. CONCLUSÃO.....	40
8. REFERÊNCIAS.....	41
ANEXO A – Ata de apresentação .....	45
ANEXO B – Termo de consentimento livre e esclarecido. ....	47
ANEXO C - Parecer do comitê de ética.....	50

## 1. INTRODUÇÃO

A avaliação da anatomia dentária interna é um dos fatores determinantes para o sucesso do tratamento endodôntico. Segundo (Ozcan *et al.*, 2016), existe pouco conhecimento científico sobre a morfologia dental, mesmo esta sendo essencial para a prática clínica. O estudo mostrou que, há uma grande variedade no número de raízes e canais, especialmente em molares superiores. Nesses dentes, a raiz palatina é considerada a maior, a disto-vestibular a menor. O canal disto-vestibular apresenta o menor comprimento quando comparado com os outros canais. Em seu estudo, os molares apresentaram duas ou três raízes.

Existem, contudo, variações anatômicas e o seu conhecimento prévio, especialmente em relação aos sistemas de canais radiculares é essencial para o sucesso do tratamento endodôntico (Kim *et al.*, 2013). Para (Weine *et al.*, 2012), a frequência de um canal bifurcado ou duplo deve ser levada em consideração quando o tratamento é planejado e esta pode ser uma possível causa de falha no tratamento.

O principal objetivo da terapia endodôntica é a limpeza mecânica e química de toda cavidade pulpar e sua completa obturação com um material inerte ((Vertucci, 1984). Uma das principais causas de insucesso nesse tratamento é ausência da limpeza de um dos canais, pelo fato do cirurgião dentista não detectar sua presença. Para evitar essa situação, há a necessidade de se ter um conhecimento profundo da morfologia do canal radicular.

Além disso, o exame radiográfico é essencial no diagnóstico e planejamento do tratamento na endodontia. A interpretação dessa imagem pode ficar confusa pela anatomia dos dentes e das estruturas adjacentes. A aquisição de uma imagem 3D pode beneficiar clínicos mais novos, assim como os mais experientes (Cotton *et al.*, 2007). Uma radiografia periapical 2D fornece

uma pequena quantidade de informações, podendo levar o clínico a um diagnóstico errado de certas patologias. Assim, o planejamento do tratamento endodôntico com base nessas radiografias pode ser inadequado em alguns casos. Embora a imagem seja um fator importante no diagnóstico e planejamento do tratamento, sempre deve ser acompanhado do exame clínico (Ee *et al.*, 2014).

A radiografia intraoral é a técnica comumente usada para determinar se uma doença periapical está presente, porém para se planejar o tratamento são necessárias algumas outras informações como a extensão da lesão, quantas raízes e canais radiculares existem no dente afetado, entre outras (Lofthag-Hansen *et al.*, 2007). O uso de mais uma radiografia, com variação de angulação, é muito útil quando é necessário ver raízes para se diminuir as sobreposições de estruturas anatômicas. Para (Forsberg e Halse, 1994), a melhor técnica para isso é a do paralelismo. Porém, nem sempre é possível realiza-la, por exemplo, na região de molares superiores que se faz necessário maiores informações tridimensionais pelas condições anatômicas da área. Portanto, para Lofthag-Hansen *et al.* (2007), radiografias periapicais intra-orais podem ser suficientes em muitas áreas e menos em outras, dependendo das dificuldades diagnósticas e das condições anatômicas.

As radiografias digitais tornou a aquisição da informação radiográfica mais fácil para o clínico e deixou a coleta dessas imagens de maneira mais objetiva, o que melhora o desempenho do diagnóstico (Nair e Nair, 2007). Além disso, os sistemas de imagem digital oferecem softwares que tem impacto na interpretação da imagem (Schweitzer e Berg, 2010).

A interpretação da imagem digital difere da convencional. Primeiro, elas são vistas numa escala muito maior pois são vistas na tela de um computador. Os softwares utilizados permitem manipular os dados capturados, mudando a densidade, análise de histograma, aplicação de filtros (redução de artefatos e realce de bordas), aplicação de negativo. É possível também

aproximar a imagem em uma área de interesse, fazer medições com régua milimétrica e assim uma ferramenta que auxilia no diagnóstico de uma condição pode não necessariamente auxiliar no diagnóstico de outra (Schweitzer e Berg, 2010).

Zhang *et al.* (2011) diagnosticaram, através da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), as variações da configuração dos canais radiculares em molares superiores permanentes de uma população de chineses. Eles classificaram o sistema de canais radiculares do primeiro molar superior permanente em: 1) três raízes separadas, com um canal na raiz palatal e na disto-vestibular e dois canais na raiz mesio-vestibular; 2) três raízes separadas, com um canal em cada raiz. Eles concluíram que o sistema de canais radiculares do segundo molar superior é mais variável do que o primeiro molar superior. Além disso, que a TCFC pode melhorar na detecção e ajudar a mapear a raiz mesio-vestibular.

Reis *et al.* (2013) avaliaram, *in vivo*, a presença de um segundo canal na raiz mesio-vestibular em molares superiores através da TCFC. Eles detectaram uma alta prevalência do segundo canal, sendo 86,1% no molar direito e 91% no esquerdo. Foi identificado também que os canais são menos prevalentes no terço médio e apical do que no terço cervical. Além disso, a idade do paciente interfere, sendo menor a prevalência em pacientes entre 51 e 70 anos.

Em seu estudo, (Silva *et al.*, 2014) analisaram e caracterizaram a morfologia dos canais radiculares de molares superiores na população brasileira usando imagens da TCFC *in vivo*. Os resultados mostraram que primeiros e segundos molares apresentaram maior prevalência de três raízes separadas (mesio-vestibular, disto-vestibular e palatal) com um canal em cada raiz, sendo que 42,63% apresentaram dois canais na raiz mesio-vestibular. A variação anatômica mais comum no primeiro molar superior foi relacionada à

configuração do canal da raiz mesio-vestibular. Para os autores, a TCFC é útil no diagnóstico endodôntico e auxilia no planejamento dos tratamentos.

(Blattner *et al.*, 2010) analisaram a presença do segundo canal na raiz mesio-vestibular de 20 molares superiores através de radiografia periapical, TCFC e secção dental. A tomografia identificou o segundo canal em 78,95% da amostra, não havendo diferença estatisticamente significativa para o método padrão-ouro de secção clínica, sendo assim uma justificativa para usar a TCFC como padrão-ouro em nosso trabalho.

(Abuabara *et al.*, 2013) compararam a eficácia dos métodos clínico e radiográficos para localizar o segundo canal mesio-vestibular em molares superiores. Foram avaliados cinquenta pacientes e os resultados mostraram que a radiografia periapical identificou a presença em 8% da amostra. A análise clínica identificou 50% e a tomografia 54%. Na análise clínica após a tomografia, foram detectados em 54% da amostra, o microscópio em 58% dos dentes e o instrumento ultrassônico detectou em 62% dos casos. Diferença significativa na capacidade de diagnosticar foi encontrada entre radiografia periapical e avaliações clínicas/TCFC, mas não entre a TCFC e a avaliação clínica com ou sem o uso do microscópio. Demonstrando assim que a avaliação pela TCFC com o diagnóstico clínico é superior a radiografia.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a capacidade de por meio de imagens radiográficas e inspeção clínica visual a partir do diagnóstico tomográfico do quarto canal de primeiros molares superiores. Além disso, objetivou-se classificar o sistema de canais segundo a classificação de Vertucci e avaliar a influência dos filtros pós-processamento aplicados às radiografias periapicais digitais.

Com base na prática é possível inferir que a análise clínica é tão importante quanto a tomográfica, visto que de nada adianta possuir o diagnóstico tomográfico e clinicamente não ser identificável a presença do canal. Assim como, inferir a real necessidade de requisição de uma tomografia

e exposição do paciente à radiação ionizante se a capacidade de identificação clínica pode ser favorável ou não.



## 2. REVISÃO DE LITERATURA

O cenário atual, na Odontologia, tem substituído as tomografias convencionais para a tomografia computadorizada por feixe cônico (TCFC). A TCFC ficou mais popular desde à sua introdução na Odontologia, em 1998, devido à sua qualidade semelhante, mas significativamente menor exposição à radiação e ao seu custo-benefício (Akhil *et al.*, 2015).

Segundo Kapila & Nervina (2015), a evidência científica de que a TCFC altera o diagnóstico e melhora os planos de tratamento só é verdadeira para algumas de suas aplicações. Além disso, em várias situações onde a TCFC é recomendada, os protocolos de aquisição e de interpretação de imagens não estão totalmente determinados.

O volume de dados das imagens de uma TCFC é chamado de campo de visão (FOV – field of view). Ele está diretamente ligado à resolução da imagem de uma tomografia, assim quanto maior o FOV menor será a resolução da imagem. Um campo de visão grande é indicado para quando a área de interesse é maior e um menor para quando é desnecessário expor uma área da face do paciente em que não há interesse clínico. Por exemplo, na prática da Endodontia, é sensato escolher um FOV para pequenos volumes visto que a área de interesse é apenas um dente. Quando requisitada, a TCFC deve ser realizada com o menor FOV possível para a área clínica específica (Sedentext, 2011).

A dose efetiva de radiação é a soma da dose recebida por todos os tecidos irradiados, considerando as características do tecido e a radiação ionizante utilizada. A dose e os riscos relacionados à área de exposição odontológica são muito pequenos, porém é necessário cautela e racionalidade quanto à exposição de cérebro e glândula tireóide considerando o potencial de carcinogênese da radiação ionizante. Essa preocupação deve ser maior ainda

em crianças, pois possuem maior radiosensibilidade, maior divisão celular e tem um maior tempo de vida para desenvolver algum tumor (Garib *et al.*, 2014).

A dose de radiação da TCFC depende do aparelho, do campo de visão (FOV) e do protocolo de aquisição, considerando a resolução ou dimensão do voxel (Garib *et al.*, 2014).

Os sistemas da TCFC podem ser divididos em três: 1) sistemas que abrangem uma grande porção do complexo crânio-maxilofacial em uma exposição (FOV grande); 2) sistemas com um FOV menor; 3) sistemas híbridos digitais panorâmicos/TCFC que possuem mecanismos para as duas tomadas (Machado, 2015).

Machado (2015) relatou que ajustes no pico de voltagem (kVp) e miliamperagem (mA) são alguns dos fatores que afetam a dose de radiação efetiva, assim como a colimação dos feixes de raios-x, porém essas medidas podem reduzir a qualidade da imagem.

A tomada da TCFC é baseada em um feixe de raios-X em forma de cone que é centrado em um detector 2D. O feixe realiza uma rotação em torno do objeto, produzindo uma série de imagens 2D. As imagens são reconstruídas em 3D usando uma modificação do algoritmo do feixe cônico (Mamatha *et al.*, 2015).

Na Endodontia, uma requisição da TCFC só deve ser realizada se a informação adicional a partir de imagens tridimensionais reconstruídas auxiliarem na formulação de um diagnóstico e/ou melhorarem a conduta em relação a um dente com problema endodôntico (Patel *et al.*, 2014).

Evidências recentes mostram que a TCFC tem maior sensibilidade para detecção de lesões periapicais que radiografias convencionais sem perder a especificidade. Porém, resultados devem ser interpretados com cuidado, pois os sinais e sintomas clínicos contribuem significativamente para o diagnóstico, tornando muitas vezes a evidência radiológica sem importância. Além disso, o custo relativamente elevado da TCFC em comparação com radiografias

convencionais não deve ser ignorado. Portanto, já é um consenso que não é apropriado recomendar tomografia como método padrão para diagnóstico de patologias inflamatórias periapicais (Sedentexct, 2011).

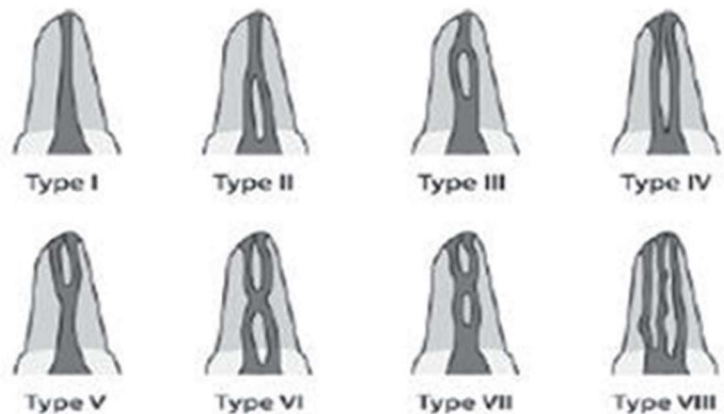
Conforme o guia do projeto Sedentexct (2011), a TCFC não é um método padrão para obter imagem da anatomia do canal dental. Imagem com volume limitado e de alta resolução pode ser indicada para avaliação periapical quando radiografias convencionais dão um resultado contraditório aos sinais e sintomas clínicos. Assim como para o estudo da anatomia do canal quando a radiografia convencional fornece uma informação equívoca ou insuficiente, geralmente em dentes multiradiculares.

No estudo de Ghonchez *et al.* (2017), a prevalência do segundo canal em molares superiores, com o uso da TCFC, foi maior do que em estudos que usaram apenas a radiografia periapical. Esses resultados indicam que a TCFC é uma modalidade mais eficaz para diagnosticar a morfologia do canal em pacientes. Segundo o autor, não detectar o segundo canal está entre os fatores que mais contribuem para a falha no tratamento endodôntico. Além disso, a TCFC é um método não invasivo de diagnóstico já que fornece uma correta detecção de lesões periapicais nos primeiros estágios do desenvolvimento e podem aumentar as chances de sucesso no tratamento quando comparado com a radiografia convencional.

A classificação de Vertucci (1984) da anatomia interna dos canais radiculares contempla oito tipos anatômicos, sendo elas:

- Tipo I: canal único que se estende da coroa ao ápice;
- Tipo II: dois canais próximo à coroa e que formam um canal único próximo ao ápice;
- Tipo III: canal único próximo à câmara pulpar e se divide em dois próximo ao forame apical e se fusionam ao chegar no forame apical;
- Tipo IV: dois canais distintos da coroa ao ápice;

- Tipo V: um canal à partir da câmara pulpar que se divide em dois próximo ao ápice dental;
- Tipo VI: dois canais separados que se unem no terço médio formando um e se dividem novamente em dois próximo ao forame;
- Tipo VII: canal único próximo à coroa que no terço médio da raiz se divide em dois, se une novamente e próximo ao ápice divide novamente em dois;
- Tipo VIII: três canais partindo da câmara pulpar até o ápice.



Através da revisão de literatura realizada, não foram encontrados estudos que mostrem a influência da avaliação clínica e tomográfica na detecção do 2º canal da raiz méso-vestibular de molares superiores. Desta forma, simulando a realidade clínica com o auxílio de magnificação e com a investigação apoiada pelo exame de imagem.

### **3. OBJETIVOS**

#### **1.1 Objetivo Geral**

Avaliar, através da detecção clínica e radiográfica, a presença do quarto canal na raiz méso-vestibular de Molares Superiores.

#### **1.2 Objetivos Específicos**

- Avaliar clinicamente, a olho nu e com o uso de lupa, a presença do quarto canal na raiz méso-vestibular dos primeiros molares superiores;
- Avaliar a prevalência de identificação do quarto canal na avaliação clínica e radiográfica;
- Utilizar a classificação de Vertucci, nas raízes mesio-vestibular, identificados pelos cortes axiais identificados na tomografia;
- Avaliar a capacidade diagnóstica dos filtros utilizados pós-processamento das radiografias;
- Avaliar se a identificação clínica e viabilidade de acesso do canal mesio vestibular é possível após o diagnóstico de presença do mesmo por meio da TCFC.

## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 Delineamento do Estudo**

Estudo experimental “*ex vivo*”.

### **4.2 Local de Realização do Estudo**

O estudo foi realizado no Laboratório de Radiologia e de Endodontia do Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

### **4.3 Cálculo Amostral**

Para o cálculo amostral foi utilizado o software WINPEPI (Abramson, J.H. [PEPI-for-Windows]: computer programs for epidemiologists. Epidemiologic Perspectives & Innovations 2004, versão 11.1). Para que se possa estimar um Kappa de 0.7 e considerando uma frequência esperada do canal MP de 60% (Cleghorn *et al.*, 2006), com poder do estudo de 80% e nível de significância de 0,05 serão necessários, no mínimo 76 dentes. Diante desses dados, a amostra utilizada foi de 90 dentes.

### **4.4 Considerações Éticas e Critérios da Amostra**

Foram selecionados e analisados 90 primeiros molares superiores permanentes humanos extraídos e com rizogênese completa. Todos os dentes foram extraídos e doados por pacientes da Universidade Federal de Santa Catarina. Os dentes foram extraídos por indicação clínica, sob autorização expressa do paciente que assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE I).

Como critérios de inclusão, os elementos deveriam apresentar rizogênese completa, raiz e soalho da câmara pulpar íntegros. Foi tolerado a presença de cáries ou restaurações diretas que não dificultem a identificação do elemento dental. Para a identificação dos dentes da amostra foi observada

a anatomia externa dental: forma e número de cúspides oclusais, aspecto da ponte de esmalte, número de raízes, diâmetro e tamanho do dente.

Este trabalho foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos (CEPSH), da Universidade Federal de Santa Catarina (protocolo nº 2.391.018 /2017 – APÊNDICE II)

#### **4.5 Aquisição radiográfica**

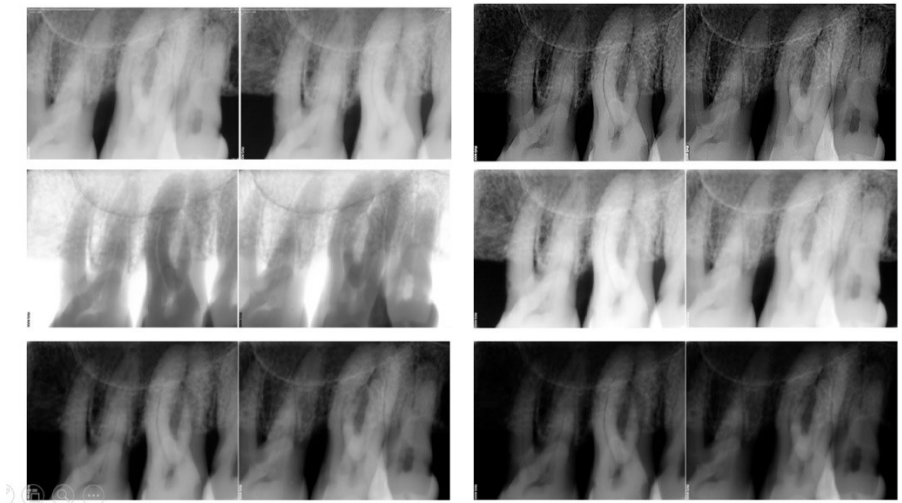
Cada dente da amostra foi posicionado, separadamente, em superfície plana e estável, sobre cera e com dispositivo para simular tecidos ósseos, para a realização das tomadas radiográficas (Dabi Atlante, Spectro 70X, operação intermitente, tensão 127V, corrente de entrada 7,5A, frequência 50/60Hz).

Foram realizadas tomadas radiográficas periapicais em dois sentidos (ortorradial e distorradial ou ortorradial e mesiorradial), com o aparelho digital Kodak. Foi adotada angulação vertical perpendicular a face vestibular do dente e para a realização da dissociação, a angulação horizontal teve variação de 15°. Nos molares direito foi realizada dissociação mesio-radial e no esquerdo disto-radial para diminuir a sobreposição de imagens que acontece na imagem 2D da radiografia.

O tempo de exposição foi de 0,125s a uma distância de 10 cm entre o cone e o aparelho. A tensão elétrica foi de 70Kv e a amperagem de 840 mAs/h.

Pelas duas angulações foram geradas 180 imagens e após aplicação de 6 filtros diferentes (sem filtro, nitidez, negativo, periodontia, endodontia, união dentina-esmalte) foram geradas 540 imagens.

**Figura 1** – Radiografias orto-radial e dissociadas com os filtros aplicados



#### **4.6 Aquisição por Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico - TCFC**

Para a aquisição das imagens volumétricas, os dentes foram fixados em cera utilidade com sua respectiva identificação e posicionados sobre a plataforma do tomógrafo i-CAT Classic (Imaging Sciences International, Inc., Hatfield, Pa, 120 kVp, 3-8 mA). Foram obtidas imagens com o protocolo de aquisição: resolução de voxel 0,2mm; FOV 8cm, 40 segundos de exposição.

#### **4.7 Avaliação das imagens**

A análise das imagens radiográficas foi realizada por seis examinadores, Endodontistas, Radiologistas e alunas de graduação que realizaram o diagnóstico de presença ou ausência do canal Mésio-palatino. A análise radiográfica foi feita através de 10 formulários do Google, com 54 imagens em cada formulário.



As imagens tomográficas foram avaliadas por cinco examinadores nos diferentes planos (axial, sagital e coronal), podendo o observador empregar todas as ferramentas disponíveis do software utilizado -3D Imaging Software. Os dados coletados foram armazenados em arquivo para posterior análise. O diagnóstico real foi considerado com o consenso entre a avaliação dos examinadores. As avaliações foram definidas como padrão-ouro, para a sequência deste estudo (simulando a realidade clínica).

Previamente à realização do estudo foram conduzidos o treinamento e a calibragem dos examinadores para visualização do canal méso-palatino. Para tanto, foram avaliadas 20 imagens radiográficas. Em um intervalo de 15 dias, as avaliações foram repetidas. Os resultados dos dois momentos foram avaliados pelo Índice Kappa para verificar a reprodutibilidade intra-examinador.

#### **4.8 Abertura Coronária**

Após o exame de imagem, foi realizado a abertura coronária dos molares superiores com remoção completa do teto da câmara pulpar para melhor visualização do orifício dos canais radiculares.

Para a fase de acesso coronário, brocas de alta rotação diamantadas estéreis esféricas 1014HL, 1016HI e tronco cônica de ponta inativa 3082 (K.G. Sorensen Ltda, Barueri, SP, Brasil) foram utilizadas para a remoção de esmalte, dentina e teto da câmara pulpar.

#### **4.9 Exame Clínico a Olho Nu**

Então, foi observado o número de canais existentes. Com a iluminação de refletor, simulando o tratamento endodôntico *"in vivo"*, tentamos localizar o quarto canal em todos os espécimes selecionados e os dados foram armazenados em planilha do Excel para posterior análise.

#### **4.10 Exame Clínico com Lupa Clínica**

Após a avaliação clínica a olho nu, utilizamos uma lupa clínica em um aumento de 4x (Bioart, Brasil). Esta lupa é um instrumento óptico desenvolvido para ser utilizado na ampliação de imagens com o objetivo de facilitar a visualização e melhorar o desempenho do profissional em procedimentos técnicos. Os dados, identificando a presença ou não do quarto canal, também foram armazenados em planilha do Excel para posterior análise.

#### **4.11 Análise dos dados**

Os dados foram analisados comparando a capacidade diagnóstica nas 4 etapas clínicas. Foram avaliados sensibilidade, especificidade e acurácia na detecção do quarto canal sem e com o auxiliar dos exames de imagem. Todos os testes foram realizados no editor de planilhas Microsoft Excel.

Foi feita a verificação da distribuição dos dados obtidos e selecionado o melhor teste estatístico para a comparação.

Para avaliar a reprodutibilidade intra e inter-examinadores na avaliação das radiografias usou-se o método de Kappa ponderado, selecionando 20 imagens aleatoriamente e que foram examinadas duas vezes por 6 examinadores. A interpretação desse método se faz da seguinte forma: menor que zero (ausência de concordância), entre 0 e 0,19 (concordância pobre), entre 0,20 e 0,39 (concordância leve), entre 0,40 e 0,59 (concordância moderada), entre 0,60 e 0,79 (concordância substantiva) e entre 0,80 e 1 (concordância quase perfeita) (Landis e Koch, 1977).

Para a avaliação das radiografias, calculamos a sensibilidade, especificidade e acurácia de cada filtro usado nas radiografias levando em consideração a tomografia como padrão-ouro.

O padrão-ouro da tomografia considerou a avaliação de 5 examinadores, com os resultados obtidos foi realizada a moda. A moda indicou a ocorrência mais provável do quarto canal em determinado dente. A partir

desse padrão foi realizada a prevalência do quarto canal, a sensibilidade, especificidade e acurácia na TCFC.

A sensibilidade é a probabilidade do quarto canal estar presente e ser diagnosticado e a especificidade a probabilidade de não detectar o quarto canal em sua ausência (verdadeiro negativo). A acurácia avalia a qualidade de um teste, sendo que se os níveis de sensibilidade e especificidade forem altos o teste será bastante acurado (Kawamura, 2002). Sendo assim, buscamos um filtro que seja mais específico, pois na prática clínica o que queremos é diagnosticar o quarto canal para então tratá-lo, visto que apenas excluir sua presença não tem tanta valia para o clínico.

A seguir, os examinadores foram separados por área de atuação (radiologia, endodontia e alunas de graduação) e foram realizados os mesmos testes para verificar a diferença entre os examinadores.

A prevalência do quarto canal, a sensibilidade, especificidade e acurácia também foram calculadas para os exames clínicos sempre comparando com o padrão-ouro da tomografia. A prevalência também foi calculada para a classificação de Vertucci dos canais. A seguir foi feita a comparação dos achados clínicos com padrão-ouro da tomografia.

Para calcular as prevalências foi realizada regra de três, sendo o todo a quantidade de exames e o valor a ser encontrado referente a ocorrência do quarto canal. A sensibilidade, especificidade e acurácia foram realizadas através de cálculos estatísticos.

A correlação de Pearson foi realizada comparando o melhor filtro e as avaliações clínicas, com a fórmula que representa este cálculo estatístico. Para interpretar esse coeficiente devemos entender que ele varia de -1 a 1 e o valor sugere a força de relação entre as variáveis. Assim, uma correlação de valor zero indica que não há relação linear entre as variáveis e quanto mais perto de 1 maior é o grau de dependência estatística linear entre as variáveis (Filho, 2009).

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Reprodutibilidade Intra e Inter-examinadores nas Radiografias

**Tabela 1.** Reprodutibilidade intra e inter-examinadores. Valores de Kappa ponderado

	Primeira avaliação					
	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Avaliador 4	Avaliador 5	Avaliador 6
Segunda Avaliação	Avaliador 1	0,619	0,196	0,134	0,167	0,082
	Avaliador 2	0,196	0,194	0,096	0,063	-0,126
	Avaliador 3	0,134	0,096	0,074	0,317	0,108
	Avaliador 4	0,167	0,063	0,317	0,353	0,000
	Avaliador 5	0,111	0,200	-0,018	0,043	0,500
	Avaliador 6	0,036	0,110	-0,296	-0,210	-0,048

Podemos ver na Tabela 1 que o avaliador 1 teve uma concordância substantiva entre as suas duas avaliações, com valor de Kappa de 0,61. Já o avaliador 3 teve um Kappa de 0,074 denotando uma concordância pobre entre suas duas avaliações.

Ainda na Tabela 1, é possível inferirmos que o examinador 5 e o examinador 2 tiveram uma concordância leve (Kappa 0,200) entre as suas avaliações. Já o examinador 4 e o examinador 5 foram completamente discordantes nas suas duas avaliações, com uma Kappa de 0,000.

### 5.2 Sensibilidade, especificidade e acurácia das Radiografias

**Tabela 2.** Valores de sensibilidade, especificidade e acurácia do avaliador 1

Avaliador 1						
Filtro	1	2	3	4	5	6
Sensibilidade	0,625	0,516	0,531	0,594	0,563	0,438

<b>Especificidade</b>	0,560	0,640	0,600	0,640	0,560	0,680
<b>Acurácia</b>	0,600	0,556	0,544	0,611	0,567	0,511

Podemos inferir da tabela 2 que o filtro mais sensível para diagnosticar o quarto canal foram as imagens que estavam sem filtro (filtro 1) das radiografias e também foi o método mais acurado, pois teve um bom nível de especificidade. Porém, a maior especificidade foi o filtro 6 (união dentina-esmalte), denotando que ele é um bom filtro para se excluir a presença do canal.

**Figura 2** - Radiografia Periapical Orto-radial e Dissociada com o filtro 1 (original)

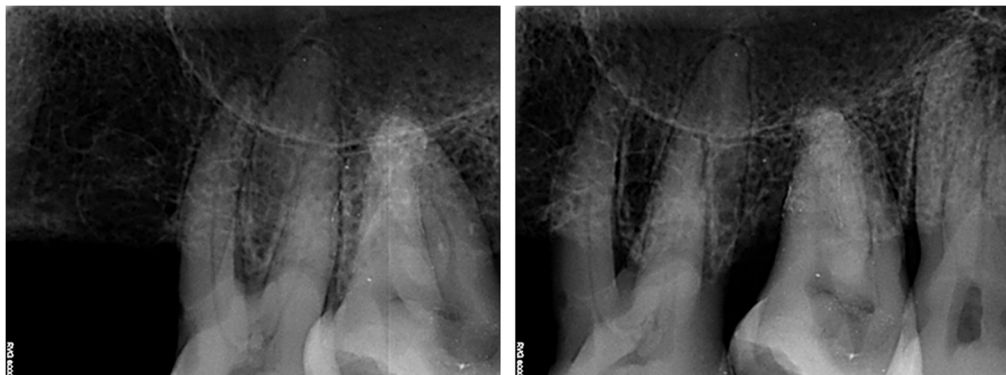


**Tabela 3.** Maiores valores de Sensibilidade, Especificidade e Acurácia de cada examinador

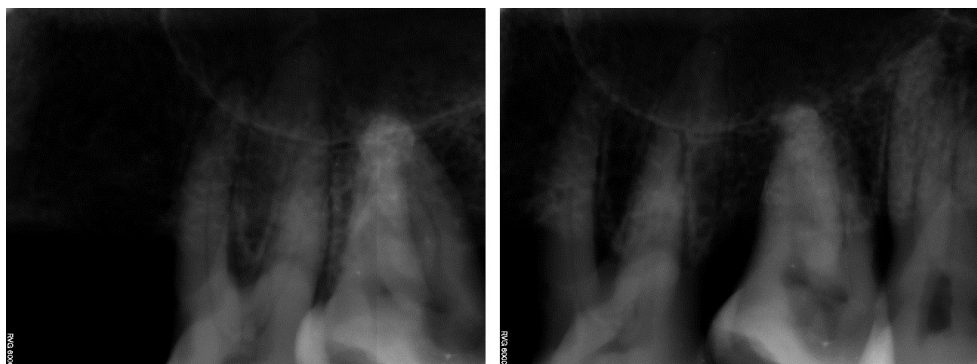
	<b>Avaliador 1</b>		<b>Avaliador 2</b>		<b>Avaliador 3</b>		<b>Avaliador 4</b>		<b>Avaliador 5</b>	
	Valores	Filtro	Valores	Filtro	Valores	Filtro	Valores	Filtro	Valores	Filtro
<b>Sensibilidade</b>	0,636	1	0,344	2	0,688	1	0,719	2	0,688	4
<b>Especificidade</b>	0,696	4	0,840	2	0,840	6	0,880	1	0,880	6
<b>Acurácia</b>	0,633	4	0,489	2	0,711	6	0,722	2	0,567	1

Analisando todos os examinadores, o filtro mais sensível foi o 2 (0,719) e o menos sensível foi o 6 (0,125), contudo também foi o filtro com a maior especificidade (0,880).

**Figura 3** – Radiografia Periapical Orto-radial e Dissociada com o filtro 2 (nitidez)



**Figura 4** - Radiografia Periapical Orto-radial e Dissociada com o filtro 6 (união dentina-esmalte)



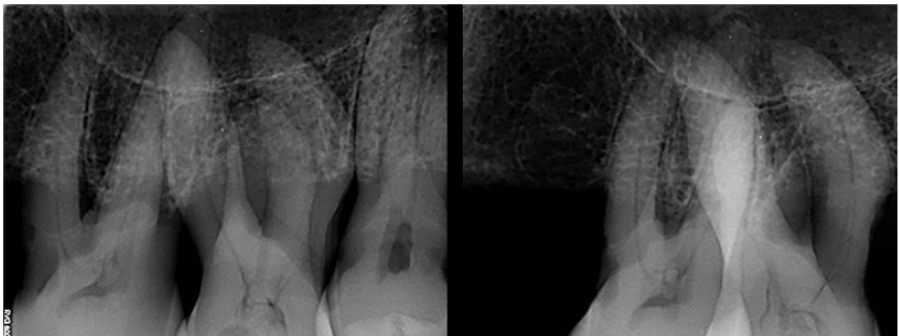
A acurácia variou de 0,300 a 0,722, sendo o filtro 2 o mais acurado.

Pela mesma avaliação, separamos a avaliação de cada examinador por área de especialidade (graduandas, endodontistas, radiologistas). O avaliador radiologista teve seu maior número de acurácia 0,722 com o filtro 2, assim como a sensibilidade. Porém, achou maior especificidade no filtro 1.

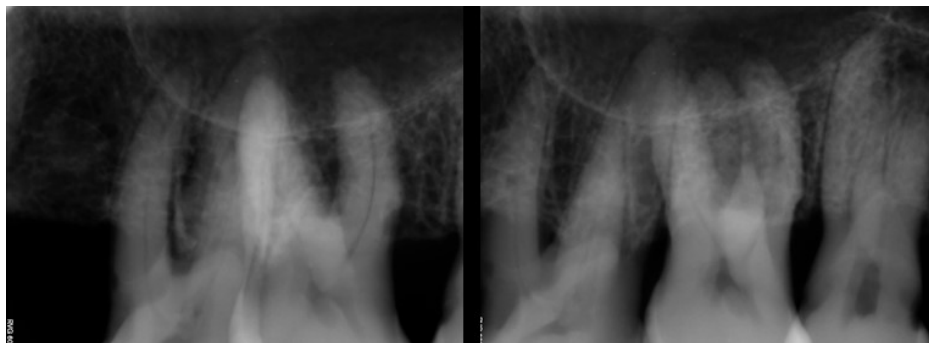
Entre os avaliadores endodontistas não houve um consenso de qual filtro foi o melhor e sua acurácia variou de 0,489 (filtro 2) a 0,567 (filtro 1). Obtiveram altos níveis de especificidade (0,840 - 0,880), porém de sensibilidade tiveram uma diferença ampla (0,344 – 0,688).

Entre os avaliadores estudantes também não houve um consenso de acurácia, sendo que o filtro 4 e 6 foram os que obtiveram maiores valores (0,633 – 0,711). Houve um consenso entre o filtro mais específico, filtro 1, variando de 0,636 – 0,688.

**Figura 5** – Imagem de radiografia onde a maioria das respostas foi de presença do canal (filtro 2 – nitidez)



**Figura 6** - Imagem de radiografia onde a maioria das respostas foi de ausência do canal (filtro 5 – endodontia)



### **5.3 Avaliação pela tomografia (padrão-ouro)**

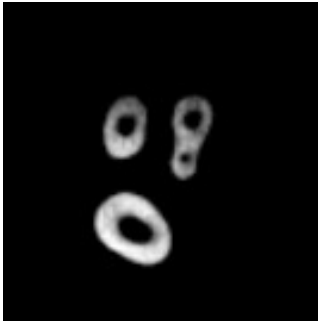
A sensibilidade variou de 0,688 a 0,984; a especificidade variou de 0,583 a 0,958; a acurácia variou de 0,688 a 0,944.

**Figura 8** – Imagem de tomografia computadorizada de feixe cônico





**Figura 9 – Imagem de tomografia de dente com o quarto canal**



**Figura 10 - Imagem de tomografia de dente sem o quarto canal**



#### **5.4 Prevalência do quarto canal**

Outra avaliação realizada foi a prevalência do quarto canal na tomografia. Dos 90 dentes avaliados, um total de 66 foi observado o quarto canal, sendo uma porcentagem de 73,33% da média dos examinadores.

A presença do quarto canal foi maior nas imagens de tomografia (73,33%) quando comparada com as imagens das radiografias (43,33%).

## 5.5 Classificação de Vertucci

**Tabela 4** – Prevalência das configurações de canal segundo a Classificação de Vertucci

<b>Classificação</b>	<b>% Média</b>
<b>I</b>	30,67%
<b>II</b>	20,22%
<b>III</b>	8,89%
<b>IV</b>	18,67%
<b>V</b>	11,56%
<b>VI</b>	8,00%
<b>VII</b>	1,11%
<b>VIII</b>	0,89%
<b>Total</b>	100,00%

A configuração prevalente do canal foi do tipo I (30,67%), seguida do tipo II (20,22%) e do tipo IV (18,67%). As menos prevalentes foram a VII (1,11%) e a VIII (0,89%).

A do tipo I foi a mais prevalente por ser a configuração de 1 canal apenas, sendo todas as outras para 2 canais assim se dissipando as ocorrências.

## 5.6 Comparação da análise a olho nu com o padrão-ouro

Essa avaliação teve uma variação de acurácia de 0,456 a 0,589. A especificidade variou de 0,600 a 0,800. A sensibilidade variou de 0,359 a 0,531. A olho nu foi constatada uma ocorrência em 42,22% dos casos.

## 5.7 Comparação da análise da lupa com o padrão-ouro

A acurácia variou de 0,544 a 0,622, sendo o avaliador 2 que teve o maior nível. A especificidade variou de 0,720 a 0,880, denotando números

superiores a análise a olho nu. A sensibilidade variou de 0,406 a 0,563 tendo números maiores do que a olho nu.

A ocorrência do quarto canal foi de 38,89%.

### **5.8 Correlação de Pearson**

Correlacionamos a moda da avaliação do filtro mais acurado (2) com a moda dos resultados da avaliação a olho nu 0,076 e com a lupa 0,083. Com esse resultado, podemos concluir que mesmo com o melhor filtro de todos ele não se aproxima do diagnóstico feito com a lupa e a olho nu.

## 6. DISCUSSÃO

A detecção do quarto canal na raiz méso-vestibular de molares superiores é difícil de ser realizada quando utilizamos radiografias digitais. No entanto, essa detecção é viável e melhor diagnosticada, com o uso da tomografia computadorizada que deve, quando possível e necessário, ser solicitada.

Um trabalho realizado em uma população Iraniana, constatou que há uma diferença significativa ( $p < 0.01$ ) entre os resultados da radiografia e da tomografia, sendo os melhores resultados da TCFC (Zand *et al.*, 2017) corroborando os resultados que obtivemos neste estudo.

Ghonchez *et al.* (2017) avaliaram em uma população iraniana e em cortes tomográficos, primeiros e segundos molares superiores. Eles concluíram que a TCFC melhora a qualidade do tratamento de canal. Além disso, em 24% dos dentes o segundo canal na raiz MV estava presente bilateralmente. Nos casos em que um primeiro molar não possuía o segundo canal o adjacente também não o possuía em 97% dos casos.

A morfologia do canal mais comum, segundo a classificação de Vertucci, foi a do tipo I (36,4%), seguida do tipo II (28,8%) e tipo IV (25,3%) neste estudo. No estudo de Ghonchez *et al.* (2017), a configuração prevalente da raiz mesio-vestibular foi a do tipo IV (28%), seguido pelo tipo II (15%) e tipo V (3%). Para Zhang (2011), 69% está relacionada ao tipo IV e 14% ao tipo II.

(Pekiner *et al.*, 2017), relataram a prevalência de 27,3% do segundo canal na raiz mesio vestibular de molares superiores o que é bem diferente do nosso resultado, porém confirmaram que a TCFC é uma contribuição muito útil para os endodontistas. Para (Khademi *et al.*, 2017), a prevalência do segundo canal em uma população iraniana foi de 70,2% e a morfologia mais frequente, segundo a classificação de Vertucci, foi a do tipo II (53,1%), sendo a prevalência do canal muito parecida com a nossa.

De acordo com a classificação de Vertucci, foi constatada uma grande dificuldade em se obter uma concordância de classificação entre os examinadores. Além disso, essa classificação pode explicar os menores valores de prevalência encontrados no exame clínico, já que o quarto canal pode não estar presente na câmara pulpar e sim, na trajetória do canal ou mais perto do forame, como pode ser exemplificado pelo tipo III.

O presente estudo avaliou molares superiores de uma população brasileira, onde 73,33% apresentavam quarto canal na raiz médio-vestibular. (Kim *et al.*, 2012), encontraram o segundo canal em 63,59% em uma população coreana e (Ratanajirasut *et al.*, 2018) identificaram o segundo canal da raiz mesio-vestibular em 63,6% de primeiros molares numa população tailandesa.

(Hiebert *et al.*, 2017) encontraram o segundo canal em 69% dos casos avaliados por tomografias. Acessando o canal a prevalência foi para 78%, diferente do nosso trabalho que variou de 38% a 42%. Quando o acesso foi precedido de uma avaliação da tomografia a taxa de acerto foi de 87%. O acesso direto detectou mais os canais do que apenas vendo a TCFC. Os autores concluíram que expor todos os pacientes a uma TCFC pré-operatória pode não ser apropriado, porém requisitar um exame de imagem quando o segundo canal não é encontrado clinicamente pode aumentar significativamente as chances de encontrar o segundo canal na raiz mesio vestibular de molares superiores.

Para (Robinson *et al.*, 2002), informações anatômicas sobre o sistema incomum de canais radiculares dever ser sempre notado antes que seja feita uma requisição de tomografia.

Com a avaliação a olho nu podemos perceber que nem sempre é possível detectar o quarto canal a olho nu, devido à calcificação da câmara pulpar, por exemplo, o que pode ter diminuído a sensibilidade e consequentemente a acurácia do exame, mas que nas imagens tomográficas não interferiu no diagnóstico do quarto canal.

Assim, não foi possível identificar clinicamente o quarto canal de todos os casos identificados na tomografia, pois os acessos foram dificultados por calcificações da câmara pulpar ou até mesmo do tipo de anatomia deste canal.

Com os cálculos realizados para avaliar a reprodutibilidade intra e inter examinadores podemos inferir que o método Kappa Ponderado é muito rígido, visto que apenas uma discordância de diagnóstico entre duas avaliações, seja pelo próprio examinador ou entre dois examinadores diferentes, já decresce muito o número do índice.

Por exemplo, o examinador 5 teve apenas 3 respostas discordantes, 1 similar e todas as outras foram concordantes. Isso já classificou sua avaliação como concordância moderada, mostrando que o índice dá bastante valor à diferença de avaliação.

Os valores Kappa foram considerados baixos, isso denota que a imagem da radiografia é ruim para se diagnosticar o quarto canal, causando no examinador muita dúvida ao responder se o canal está presente ou não e não necessariamente sendo um problema da capacidade diagnóstica do examinador.

O filtro mais sensível e mais acurado foi o filtro 2 (nitidez) e o mais específico foi o 6 (união dentina-esmalte), assim como o menos específico. Assim, para a prática clínica o filtro mais útil é o 2, visto que quando um paciente está sendo atendido é preferível saber que o canal está presente para então explorar o canal e assim, ser possível trata-lo e não apenas excluir a presença desse canal, visto que através da sintomatologia do paciente, por exemplo, é possível fazer a exclusão do canal.

Assim, esse trabalho confirma para o clínico que a probabilidade do canal estar presente é muito alta e na prática clínica ele deve ser avaliado através de radiografias, e que ele pode lançar mão de filtros que ajudem nesse diagnóstico, mas que nunca deve ser deixado de lado a avaliação clínica, com uma boa exploração, para diagnosticar esse canal em todos os níveis do dente

(coronal, médio, apical). E aí então, se não for detectado por esses meios, lançar mão de uma tomografia computadorizada de feixe cônico para auxiliar nesse tratamento.

Trabalhos separando as análises realizadas por examinadores de diferentes áreas de atuação (graduandos, endodontistas e radiologistas) não foram encontrados na literatura. Nosso trabalho foi o primeiro a fazer essa separação e avaliar o conhecimento dessas diferentes áreas. Dessa forma, foi possível avaliar se a experiência clínica poderia favorecer a localização dos canais. Com os resultados, acreditamos que foi difícil haver um consenso entre os examinadores pelo fato da radiografia ser um método difícil para confirmar a presença do quarto canal.

## **7. CONCLUSÃO**

Comparando os valores de acurácia do exame a olho nu e exame com a lupa, com a lupa foram maiores, porém a ocorrência foi menor. Isso mostra que nem sempre a lupa é necessária para se diagnosticar o quarto canal (levando em consideração as ocorrências), mas que se for levar em consideração o padrão-ouro a lupa tem importância para a prática clínica.

A radiografia ainda é um método indispensável para se realizar um tratamento endodôntico e quando é feita pelo método digital podem ser utilizados filtros para se melhorar a imagem. O filtro 2 foi o mais sensível e acurado neste estudo e o mais específico foi o 6.

O melhor método para se diagnosticar o quarto canal foi a TCFC. Além disso, para a prática clínica, as radiografias não são consideradas um método diagnóstico ideal e não deve ser o único exame complementar requisitado pelo dentista para se diagnosticar a presença do quarto canal.



## 8. REFERÊNCIAS

ABUABARA, A. et al. Efficacy of clinical and radiological methods to identify second mesiobuccal canals in maxillary first molars. **Acta Odontol Scand**, v. 71, n. 1, p. 205-9, Jan 2013. ISSN 0001-6357.

AKHIL, G. et al. Three-dimensional assessment of facial asymmetry: A systematic review. **J Pharm Bioallied Sci**, v. 7, n. Suppl 2, p. S433-7, Aug 2015. ISSN 0976-4879 (Print) 0975-7406.

BLATTNER, T. C. et al. Efficacy of cone-beam computed tomography as a modality to accurately identify the presence of second mesiobuccal canals in maxillary first and second molars: a pilot study. **J Endod**, v. 36, n. 5, p. 867-70, May 2010. ISSN 0099-2399.

CLEGHORN, B. M.; CHRISTIE, W. H.; DONG, C. C. Root and root canal morphology of the human permanent maxillary first molar: a literature review. **J Endod**, v. 32, n. 9, p. 813-21, Sep 2006. ISSN 0099-2399 (Print) 0099-2399 (Linking). Disponível em: <  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list\\_uids=16934622](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=16934622)>.

COTTON, T. P. et al. Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. **J Endod**, v. 33, n. 9, p. 1121-32, Sep 2007. ISSN 0099-2399 (Print) 0099-2399.

EE, J.; FAYAD, M. I.; JOHNSON, B. R. Comparison of endodontic diagnosis and treatment planning decisions using cone-beam volumetric tomography versus periapical radiography. **J Endod**, v. 40, n. 7, p. 910-6, Jul 2014. ISSN 0099-2399.

FILHO, D. B. F. **Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r)**. JÚNIOR, J. A. D. S. Revista Política Hoje. Vol. 18: 32 p. 2009.

FORSBERG, J.; HALSE, A. Radiographic simulation of a periapical lesion comparing the paralleling and the bisecting-angle techniques. **Int Endod J**, v. 27, n. 3, p. 133-8, May 1994. ISSN 0143-2885 (Print) 0143-2885.

GARIB, D. G. et al. Is there a consensus for CBCT use in Orthodontics? **Dental Press J Orthod**, v. 19, n. 5, p. 136-49, Sep-Oct 2014. ISSN 2176-9451.

HIEBERT, B. M. et al. Prevalence of Second Mesio Buccal Canals in Maxillary First Molars Detected Using Cone-beam Computed Tomography, Direct Occlusal Access, and Coronal Plane Grinding. **J Endod**, v. 43, n. 10, p. 1711-1715, Oct 2017. ISSN 1878-3554. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28735796> >.

KAWAMURA, T. Interpretação de um teste sob a visão epidemiológica: eficiência de um teste. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 79, p. 437-441, 2002. ISSN 0066-782X. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066-782X2002001300015&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2002001300015&nrm=iso) >.

KHADEMI, A. et al. Root Morphology and Canal Configuration of First and Second Maxillary Molars in a Selected Iranian Population: A Cone-Beam Computed Tomography Evaluation. **Iran Endod J**, v. 12, n. 3, p. 288-292, 2017. ISSN 1735-7497. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28808452> >.

KIM, S. Y. et al. Morphology of mandibular first molars analyzed by cone-beam computed tomography in a Korean population: variations in the number of roots and canals. **J Endod**, v. 39, n. 12, p. 1516-21, Dec 2013. ISSN 0099-2399.

KIM, Y.; LEE, S. J.; WOO, J. Morphology of maxillary first and second molars analyzed by cone-beam computed tomography in a Korean population: variations in the number of roots and canals and the incidence of fusion. **J Endod**, v. 38, n. 8, p. 1063-8, Aug 2012. ISSN 1878-3554. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22794206> >.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v. 33, n. 1, p. 159-74, Mar 1977. ISSN 0006-341X (Print)  
0006-341x.

LOFTHAG-HANSEN, S. et al. Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 103, n. 1, p. 114-9, Jan 2007. ISSN 1079-2104.

MACHADO, G. L. CBCT imaging – A boon to orthodontics. **Saudi Dent J**, v. 27, n. 1, p. 12-21, Jan 2015. ISSN 1013-9052 (Print).

MAMATHA, J. et al. Cone Beam Computed Tomography-Dawn of A New Imaging Modality in Orthodontics. **J Int Oral Health**, v. 7, n. Suppl 1, p. 96-9, 2015. ISSN 0976-7428 (Print).

NAIR, M. K.; NAIR, U. P. Digital and advanced imaging in endodontics: a review. **J Endod**, v. 33, n. 1, p. 1-6, Jan 2007. ISSN 0099-2399 (Print)  
0099-2399.

OZCAN, G. et al. Evaluation of root canal morphology of human primary molars by using CBCT and comprehensive review of the literature. **Acta Odontol Scand**, v. 74, n. 4, p. 250-8, 2016. ISSN 0001-6357.

PATEL, S. et al. European Society of Endodontology position statement: the use of CBCT in endodontics. **Int Endod J**, v. 47, n. 6, p. 502-4, Jun 2014. ISSN 0143-2885.

PEKINER, F. N.; BORAHAN, M. O.; DUMLU, A. Evaluation of Distolingual Canal/Roots in Mandibular Molars and Mesiobuccal Canals in Maxillary Molars by CBCT. **Open Dent J**, v. 11, p. 360-366, 2017. ISSN 1874-2106. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28839484> >.

RATANAJIRASUT, R.; PANICHUTTRA, A.; PANMEKATE, S. A Cone-beam Computed Tomographic Study of Root and Canal Morphology of Maxillary First and Second Permanent Molars in a Thai Population. **J Endod**, v. 44, n. 1, p. 56-

61, Jan 2018. ISSN 1878-3554. Disponível em: <  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29061352>>.

REIS, A. G. et al. Second canal in mesiobuccal root of maxillary molars is correlated with root third and patient age: a cone-beam computed tomographic study. **J Endod**, v. 39, n. 5, p. 588-92, May 2013. ISSN 0099-2399.

ROBINSON, S. et al. Dental CT evaluation of mandibular first premolar root configurations and canal variations. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 93, n. 3, p. 328-32, Mar 2002. ISSN 1079-2104 (Print) 1079-2104.

SCHWEITZER, D. M.; BERG, R. W. A digital radiographic artifact: A clinical report. **J Prosthet Dent**, v. 103, n. 6, p. 326-9, Jun 2010. ISSN 0022-3913.

SILVA, E. J. et al. Evaluation of root canal configuration of maxillary molars in a Brazilian population using cone-beam computed tomographic imaging: an in vivo study. **J Endod**, v. 40, n. 2, p. 173-6, Feb 2014. ISSN 0099-2399.

VERTUCCI, F. J. Root canal anatomy of the human permanent teeth. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v. 58, n. 5, p. 589-99, Nov 1984. ISSN 0030-4220 (Print) 0030-4220.

WEINE, F. S. et al. Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance. 1969. **J Endod**, v. 38, n. 10, p. 1305-8, Oct 2012. ISSN 0099-2399.

ZHANG, R. et al. Use of CBCT to identify the morphology of maxillary permanent molar teeth in a Chinese subpopulation. **Int Endod J**, v. 44, n. 2, p. 162-9, Feb 2011. ISSN 0143-2885.

# ANEXO A – ATA DE APRESENTAÇÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CURSO DE ODONTOLOGIA  
DISCIPLINA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ODONTOLOGIA

## ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 21 dias do mês de maio de 2018, às 14:30 horas,  
em sessão pública no (a) auditório do Bloco H desta Universidade, na presença da  
Banca Examinadora presidida pelo Professor

Thaís M. Dague

e pelos examinadores:

1 - Patrícia da Silveira Treche

2 - Ana Maria Beck Alves

o aluno Ana Paula Baughini

apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação intitulado:

Diagnóstico clínico e terapêutico da presença do 4º canal na raiz  
máxila retinadora dos 1ºs molares superiores

como requisito curricular indispensável à aprovação na Disciplina de Defesa do TCC e  
a integralização do Curso de Graduação em Odontologia. A Banca Examinadora, após  
reunião em sessão reservada, deliberou e decidiu pela APROVAÇÃO do  
referido Trabalho de Conclusão do Curso, divulgando o resultado formalmente ao  
aluno e aos demais presentes, e eu, na qualidade de presidente da Banca, lavrei a  
presente ata que será assinada por mim, pelos demais componentes da Banca  
Examinadora e pelo aluno orientando.

Thaís M. Dague

Presidente da Banca Examinadora

Patrícia SPT

Examinador 1

Ana Maria Beck Alves

Examinador 2

Ana Paula Baughini

Aluno

## ANEXO B - Termo de consentimento livre e esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado, por mim Ana Paula Braghini (aluna de graduação em Odontologia da UFSC), a participar de uma pesquisa intitulada **“Diagnóstico clínico e tomográfico da presença do quarto canal na raiz méso-vestibular dos primeiros molares superiores”** que tem como objetivo avaliar a anatomia de molares superiores através da procura de um quarto canal.

Para isso, precisamos usar dentes extraídos a fim de entender melhor a anatomia radicular e favorecer o sucesso do tratamento endodôntico. Você está realizando a extração do seu dente por motivos de seu interesse, que não se relaciona com nossa pesquisa, tais como: tratamento ortodôntico (corrigir dentes tortos) ou por não haver mais meios de recuperar o dente. Então, pedimos gentilmente, que após a extração faça a doação do seu dente e nos ajude a realizar a pesquisa. Você não terá prejuízo nenhum com isso, pois, como já citado, o seu dente está sendo extraído por motivos de seu interesse, e seria descartado ou armazenado por você após extração.

Sua participação é voluntária e caso não queira participar da pesquisa através da doação do(s) dente(s), isso não prejudicará no tratamento cirúrgico indicado. Também é garantida a liberdade da retirada deste consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo. Se você estiver de acordo em doar o seu dente, garantimos que ele será utilizado somente neste trabalho, e que não haverá ligação entre o dente doado e o paciente doador.

Não há riscos diretos relacionados ao estudo, apenas aqueles inerentes aos procedimentos de extração que não serão realizados pelos

executores da pesquisa. Poderá haver desconforto e sensibilidade no local devido à cirurgia que é uma consequência possível no pós-operatório cirúrgico. Caso isso ocorra, os pacientes deverão entrar em contato com o pesquisador responsável que tomará as devidas providências, desde a avaliação clínica até prescrição medicamentosa adequada. Além disso, será garantido o sigilo, o respeito e a privacidade dos participantes, assim como a garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

O pesquisador se responsabiliza por eventuais riscos, desconfortos decorrentes da participação da pesquisa, além dos benefícios e indenizações que possam vir ocorrer por consequência, ainda que sejam empregadas providências e cautelas para evitar e/ou reduzir efeitos e condições adversas que possam causar dano. É garantido que não haverá ônus aos participantes, e também, no caso de eventuais gastos ou eventuais danos decorrentes da pesquisa os participantes serão indenizados e ou ressarcidos pela participação dos mesmos nas atividades previstas, pelo responsável da pesquisa. Caso alguma despesa extraordinária associada à pesquisa venha a ocorrer, você será ressarcido conforme a Resolução 466/2012.

Não haverá benefício direto para o paciente. No entanto, ao final da pesquisa será possível definir uma forma de favorecer a identificação de canais radiculares em molares superiores.

Em qualquer momento você poderá entrar em contato comigo pelo telefone (48) 998353662 ou pelo e-mail: [ana\\_braghini@hotmail.com](mailto:ana_braghini@hotmail.com), no qual estarei disponível para fornecer todas as informações e dúvidas a respeito deste estudo, tendo o direito de retirar o seu consentimento de participação. O presente documento, que estará sendo assinado, caso concorde em participar do estudo, é confidencial. Você receberá uma cópia desse consentimento, onde consta o endereço e o telefone do pesquisador principal.

Dúvidas sobre a pesquisa envolvendo princípios éticos poderão ser questionadas ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFSC localizado no Prédio Reitoria II, 4º andar, sala 401, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, Trindade, Florianópolis/SC. Contato: (48) 3721-6094. [cep.propesq@contato.ufsc.br](mailto:cep.propesq@contato.ufsc.br). Horário de funcionamento: 2ª a 6ª feira – 10:00 às 12:00h e 16:00 às 18:00h. Equipe da Secretaria: Angélica Puskás – Técnico-Administrativo em Educação.

Se não há qualquer dúvida em relação a esta pesquisa e se concorda em participar, solicitamos que assine este Termo de Consentimento. Agrademos desde já a sua atenção e sua colaboração, colocamo-nos a sua disposição para quaisquer esclarecimentos.

Ana Paula Braghini – (48) 998353662 / [ana\\_braghini@hotmail.com](mailto:ana_braghini@hotmail.com)

Priscila F. Da Silveira (51) 9 9199-5769 / (48) 9 9111-5769

Thais Mageste Duque- (19) 98183-1889 / (48) 3721-5840

Florianópolis, \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 2017.

---

Assinatura do Participante de pesquisa/Responsável Legal

---

Ana Paula Braghini – Pesquisadora/ Discente de Odontologia

---

Priscila F. Da Silveira – Pesquisadora/ Docente de  
Odontologia

Centro de Ciências da Saúde – UFSC

Departamento de Odontologia – Laboratório de Radiologia

R. Delfino Conti, S/N - Trindade, Florianópolis - SC, 88036-

020

Telefone: (48) 3721-9394/3721-3434



**ANEXO C – Parecer do comitê de ética**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Diagnóstico clínico e tomográfico da presença do quarto canal na raiz méso-vestibular dos primeiros molares superiores

**Pesquisador:** Priscila Fernanda da Silveira Tiecher

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 77031717.0.0000.0121

**Instituição Proponente:** Departamento de Odontologia

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 2.391.018

**Apresentação do Projeto:**

O sucesso do tratamento endodôntico está intimamente ligado com o correto diagnóstico e prognóstico. Para isso, é necessário conhecer a anatomia interna dos elementos dentais e suas variações de normalidade. Este estudo avaliará a presença do canal méso-palatino da raiz mésovestibular dos primeiros molares superiores permanentes, localizando-o por meio de avaliação clínica (exame clínico e lupa estereomicroscópica) e imaginológica (radiografia digital e tomografia computadorizada de feixe cônico). Será realizada uma comparação entre as capacidades diagnósticas dos diferentes métodos e a sua implicação na detecção e acesso clínico. Serão selecionados e analisados 80 primeiros molares superiores permanentes humanos extraídos e com rizogênese completa. Todos os dentes serão extraídos e doados por pacientes da Universidade Federal de Santa Catarina. Os dentes serão extraídos por indicação clínica, sob autorização expressa do paciente que assinarão um termo de consentimento livre e esclarecido e um termo de doação dos dentes.

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

Avaliar a detecção clínica e em Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) dos canais méso-palatinos (MP).

**Objetivo Secundário:**

Continuação do Parecer: 2.391.018

Avaliar a prevalência e capacidade de detecção do quarto canal na raiz méso-vestibular, dos primeiros molares superiores, por meio do exame clínico visual e com lupa clínica; Avaliar a prevalência e capacidade de detecção do quarto canal na raiz méso-vestibular, dos primeiros molares superiores, por meio do exame radiográfico digital, com dissociação e diferentes filtros de pós-processamento de imagem; Avaliar a prevalência e capacidade de detecção do quarto canal na raiz méso-vestibular, dos primeiros molares superiores, por meio da TCFC, com diferentes protocolos de aquisição e filtros de processamento; Comparar a capacidade diagnóstica dos diferentes métodos de avaliação, clínicos e imaginológicos; Avaliar a identificação clínica e viabilidade de acesso do canal MP, antes e após o diagnóstico de presença do mesmo por meio dos exames de imagem, observando a mudança no plano de tratamento.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

Não há riscos diretos relacionados ao estudo, apenas aqueles inerentes aos procedimentos de extração que não serão realizados pelos executores da pesquisa. Poderá haver desconforto e sensibilidade no local devido à cirurgia que é uma consequência possível no pós-operatório cirúrgico. Caso isso ocorra, os pacientes deverão entrar em contato com o pesquisador responsável que tomará as devidas providências, desde a avaliação clínica até prescrição medicamentosa adequada.

**Benefícios:**

Não haverá benefício direto para o paciente. No entanto, ao final da pesquisa será possível definir uma forma de favorecer a identificação de canais radiculares em molares superiores.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O problema de pesquisa está bem justificado, com objetivos claros e método bem definido. Uma vez obtidos os dados conclusivos proporcionará aos pesquisadores meios para contribuir para futuros estudos na área.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Documentos de acordo com as solicitações do CEPSC.

**Recomendações:**

Não se aplica.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 2.391.018

todas as pendências e inadequações listadas no parecer anterior foram atendidas, não havendo impedimento ético para que esta pesquisa se inicie.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_998858.pdf	13/11/2017 17:10:20		Aceito
Outros	RESPOSTA.docx	13/11/2017 17:09:24	Priscila Fernanda da Silveira Tiecher	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEref.docx	06/11/2017 12:30:37	Priscila Fernanda da Silveira Tiecher	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DECLARACAO.pdf	18/09/2017 22:35:45	Priscila Fernanda da Silveira Tiecher	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA.pdf	18/09/2017 22:33:59	Priscila Fernanda da Silveira Tiecher	Aceito
Outros	TERMO.docx	16/09/2017 23:18:45	Priscila Fernanda da Silveira Tiecher	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	16/09/2017 23:17:13	Priscila Fernanda da Silveira Tiecher	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	16/09/2017 23:16:58	Priscila Fernanda da Silveira Tiecher	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

FLORIANÓPOLIS, 21 de Novembro de 2017

Assinado por:  
Ylmar Correa Neto  
(Coordenador)